azbil

OM1-6220-0000

現場形指示調節計
（KF-B形）

取扱説明書

アズビル株式会社

azbil

お願い

- このマニュアルは、本製品をお使いになる担当者のお手元に確実に届くようお取りはからいください。
- このマニュアルの全部または一部を無断で複写または転載することを禁じます。
- このマニュアルの内容を将来予告無しに変更することがあります。
- このマニュアルの内容については万全を期しておりますが、万一、ご不審な点や記載もれなどがありましたら、当社までご連絡ください。
- お客さまが弊社の指定条件外で運用された結果につきましては、責任を負いかねる場合がございますのでご了承ください。

保証について

製品の保証は下記のようにさせて頂きます。
保証期間内に弊社の責任による不良が生じた場合、ご注文主に対して弊社の責任でその修理または代替品の提供により保証とさせて頂きます。

１．保証期間

保証期間は初期**納入時より１ヶ年**とさせていただきます。
ただし有償修理品の保証は修理個所について**納入後３ヶ月**とさせていただきます。

２．保証適用除外について

次に該当する場合は本保証の適用から除外させていただきます。
① 弊社もしくは弊社が委託した以外の者による不適当な取扱い、改造、または修理による不良
② 取扱説明書、スペックシート、または納入仕様書等に記載の仕様条件を超えての取扱い、使用、保管等による不良
③ その他弊社の責任によらない不良

３．その他

① 本保証とは別に契約により貴社と弊社が個別に保証条件がある場合には、その条件が優先します。
② 本保証はご注文主が日本国内のお客様に限り適用させていただきます。

安全に関するご注意

はじめに

差圧・圧力発信器を安全にご使用いただくためには、正しい設置・操作と定期的な保守が不可欠です。この取扱説明書に示されている安全に関する注意事項をよくお読みになり、十分理解されてから設置作業・操作・保守作業を行ってください。

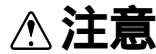
点　検

・ 製品がお手元に届きましたら、仕様の違いがないか、また輸送上での破損がないか点検してください。本計器は、厳しい品質 管理プログラムによるテストを行って出荷されています。品質や仕様面での不備な点がありましたら、形名・工番をお知らせください。

・銘板はケース上部に取付けられています。

使用上の注意

この取扱説明書では、機器を安全に使用していただくためにつぎのようなシンボルマークを使用しています。

⚠警告　取扱を誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合、その危険をさけるための注意事項です。

⚠注意　取扱を誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的障害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合の注意事項です。

機器を正しく安全にお使いいただくため、次頁の安全事項をかならずお守りください。これらの注意事項に反した取扱により生じた障害について、弊社は責任と保証をいたしかねます。

製品取扱上のご注意

設置上の注意

⚠ 警告

- 設置の際プロセスとの接続部(アダプタフランジと導圧管、フランジとの接続)は、ガスケットのはみ出しがないようにしてください。液体漏れや出力誤差の原因となります。
- 機器の規定する定格圧力や接続規格、定格温度以外では使用しないでください。破損による大きな事故原因となる恐れがあります。

⚠ 注意

- 設置後、本器を足場などに使用しないでください。機器が破損しけがの原因となります。
- 表示のガラス部分は工具等を当てますと破損し、けがをする可能性があります。ご注意ください。
- 接地は正しく行ってください。接地が不十分な場合や行われなかった場合、出力の誤差や該当する規則に違反することになります。
- 製品は重量物ですので、足場に注意し、安全靴を着用し作業を行ってください。

保守上の注意

⚠ 警告

- 本器を保守のためにプロセスより外す場合には測定対象物の残圧、残留にご注意ください。液体が付着する可能性があり危険です。
- ベント・ドレン抜きを行う際は、ベント・ドレンの抜ける方向を確認し、人体に触れないよう行ってください。やけどなど、身体に有害な影響を及ぼす危険があります。

⚠ 注意

- 製品は当社の十分な製品管理のもと、出荷されています。機器の改造等は絶対に行わないでください。機器破損の原因となります。

内　　　　　容

1. 概　　要

1－1. 概　要

現場形指示調節計は、プロセス量（流量、圧力、液位など）を直接指計で指示すると同時に設定値と比較して、20～100kPaの調節出力空気圧信号を指示・発信します。

設定値の設定は、ケース内部またはドア前面の設定ノブによる手動設定（ローカル方式）と、外部空気圧信号による設定（リモート：カスケード方式）の二つの方式があります。

また、検出したプロセス量に比例した20～100kPaの空気圧信号を発信させることもできます。

検出エレメントの選択により、流量（差圧）、液面、圧力などの測定ができます。

1－2. 構　成

構成は、検出（測定）部、発信ユニット、空気圧信号受信ユニット、偏差検出部指示部、各調節ユニット、手動操作ユニット、パイロットリレーとケース・ドアなどからなります。

機能的には検出部を含むプロセス量発信部と（受信）指示調節部に大別されます。

注）本説明書では発信部および指示調節部の説明を述べます。"検出部"の説明は検出器の取扱説明書として別冊となっています。

取付、プロセスへの接続、校正のためのセットアップ、運転準備に関する事項などは、各検出器の説明書に記載してありますので、この説明書と併せてご使用ください。

1－3. 組合せ検出器（メータボディ）

測定対象	レンジ、形	形　　番	取扱説明書
差　　圧	高／中差圧 低差圧 微差圧 フランジ形 リモートシール形 高耐圧形	KFDB11／22 KFDB33 KFDB44 KFDB61／62 KFDB71／72 KFDB81／82	OM1－5220－1100 OM1－5220－1101
圧　　力	高圧 低圧 絶対圧 リモートシール形	KFKB11／12／13／14 KFKB15／16／17／18 KFKB25／26／27／28 KFKB71／72／73／74／75／76	OM1－5240－1100 OM1－5240－1101
液面・密度	トルクチューブ形 ハイダンピング形	KFLB□□－51／－52／－61／－62 KFLB□□－31／－32	OM1－5260－2100

KFP

KFD

図1－1. 外観

指示，SP設定
偏差機構
PV指針
SP指針
調節ユニット
(P，オン・オフ，ギャップ)
フィードバック
ベローズ
(オン・オフを除く)
リセット又は
手動リセット
ユニット
レートユニット
バッチスイッチ 又は
NOR-EXT
切換板
受信ユニット
(Esp)
A/M切換，手動操作ユニット
受信ユニット
発信ユニット
(検出エレメント)
パイロットリレー
(発信出力用)
パイロットリレー
(調節出力用)
出力ゲージ
絞り，フィルタ
(上：調節
下：発信)
EXT. SP
X
OUT
RES
SUP
A
M
PUSH TO
CHECK

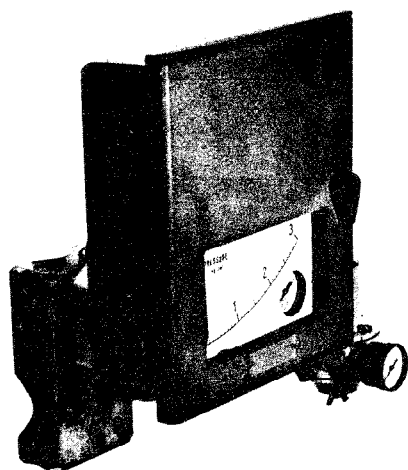
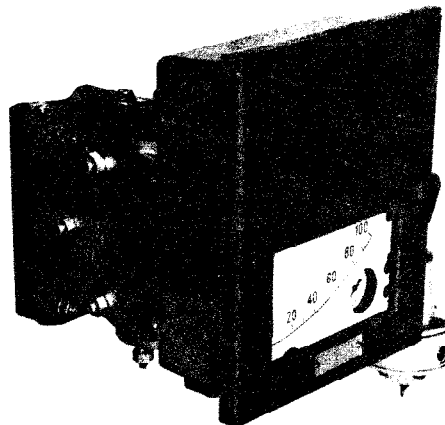
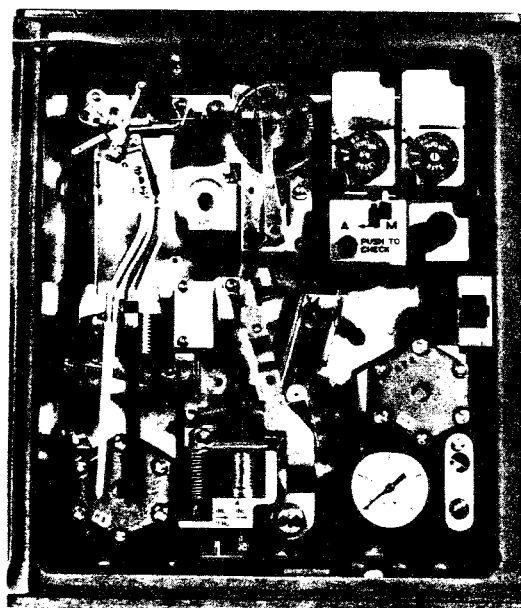
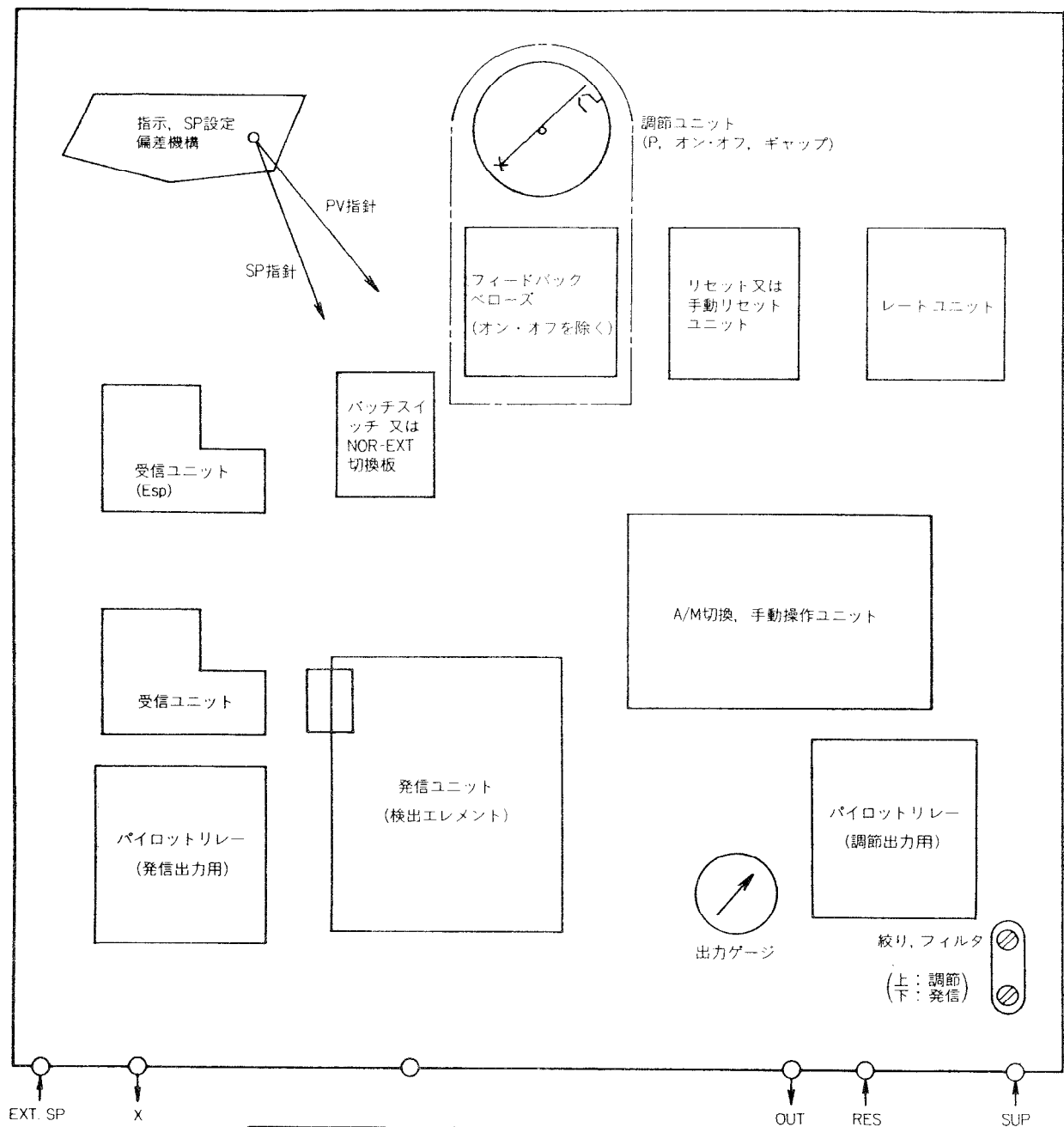



図1－2. 内部

1－4. 仕様

1. 調節計本体仕様

（1）性能

精度　：±1％F.S以内

リピークビリティ：0.3％F.S以内

不感帯　：0.2％F.S以内

（2）指示部

指示角度　：44°

目盛長さ　：150mm

指針　：PV・・・赤、SP・・・緑

出力指示計　：目盛範囲・・・20～200kPa

（3）設定部

ローカル設定　：設定ノブによる内部設定または外部設定

リモート設定　：20～100kPaの空気圧信号

設定範囲　：0～100％F.S

（4）調節部

調節動作　：P＋手動リセット、PI、PID、PD＋手動リセット、PI＋バッチ、オン・オフ、ディファレンシャルギャップ、P＋外部リセット、PD＋外部リセット

比例帯（P）　：5～500％（正・逆作動）

積分時間（I）　：0.05～30min

微分時間（D）　：0.05～30min

ディファレンシャルギャップ幅：1～100％F.S可変

バッチ設定圧　：60～110kPa可変

外部リセット圧　：20～100kPa

手動リセット　：0～100％F.S可変（空気圧設定による）

（5）一般仕様

出力　：20～100kPa、0もしくは供給空気圧相当（オン・オフ，ディファレンシャル動作）

最小負荷　：内径4mm×3m＋20cm³

供給空気圧　：140±14kPa

空気消費量（Nl／min）：指示発信…5、指示調節…9、指示調節＋空気圧発信…9、指示のみ…5、手動操作…＋3（加算）

最大空気供給容量　（Nl／min）：空気圧発信・・・40、調節出力・・・40、手動操作圧・・・30

空気配管接続　：Rc1／4（PT1／4）または1／4NPT

使用温度範囲　：－30～＋80℃

周囲湿度範囲　：10～90％RH

ケース・ドア　：ケース規格・・・防水、防塵構造
JIS F8001　第3種散水、IP54、NEMA 3R相当
材質・・・ケース、アルミダイキャスト
カバー；ガラス繊維入りポリエステル樹脂
塗装・・・アクリル焼付塗装（防食およびシルバー塗装は準標準）
塗装色・・・ダークベージュ（マンセル10YR4.7／0.5）

取付形式　：圧力（KFKB）・・・2Bパイプ、パネル埋込
差圧（KFDB）・・・2Bパイプ、パネル埋込、プロセス直接
液面（KELB）・・・プロセス直接

1－5. 発信部

検出部で検出された変位はトルクに変換されシールチューブ（トルクロッド）から入力ビームに伝達されフラッパを作動させ、それにより得られるノズル背圧は、パイロットリレーを経て、出力空気圧信号となります。

出力空気圧信号はフィードバックベローズにより力となり、図1－3のようなベクトル成分（F1）がストラップを介してビームに伝わり、負フィードバックループを構成し出力空気圧信号は入力に比例した値で平衡します。

ビームにスプリングによる力を加えることによりエレベーション／サプレッションを得ます。またベクトルF3の方向を変化させることによりベクトルF1の成分が変化し、フィードバックゲインが変わり、スパンの変更となります。

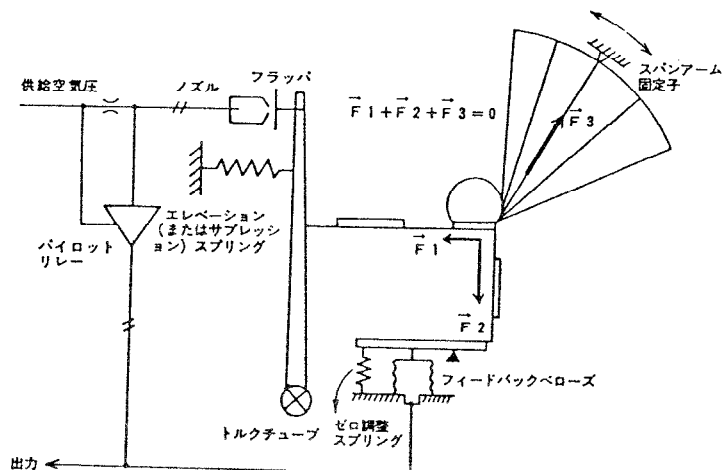



図1－3. 動作原理図

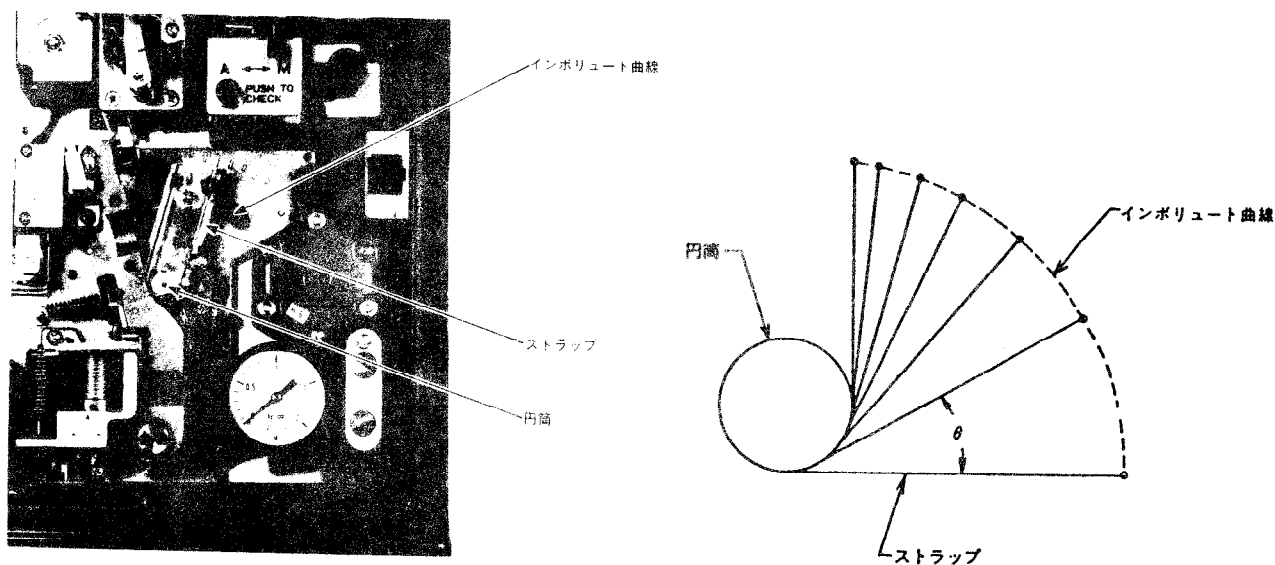



図1－4 (a). インボリュート曲線部分

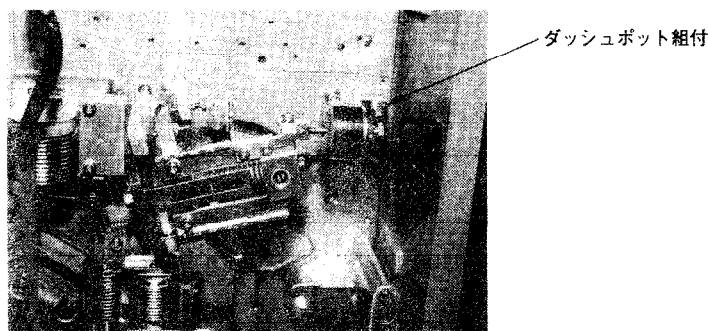



図1－4 (b). ダッシュポット組付状況（トルクチューブ形 KFLB）

1－6. 指示調節部

1. 概要

測定中のプロセス量に対応した空気圧信号が、発信部より発信され、空気圧信号受信ユニットに入りエレメントの先端を変位させます。

この変位をオーバートラベルリンクを介して偏差発生機構により拡大し測定指針を動かし指示すると同時に、別の偏差量を比例動作ユニットに伝え、あらかじめ設定された比例帯、積分時間、微分時間などの値にしたがって、調節出力空気圧信号を発信します。

2. 偏差発生機構

偏差発生機構は偏差検出部と指示部で構成され、設定値（SP、設定指針）とプロセス量（PV、測定指針）の偏差を検出し、偏差リンクを介し比例動作ユニットのノズル・フラッパの関係位置を変える動きをします。

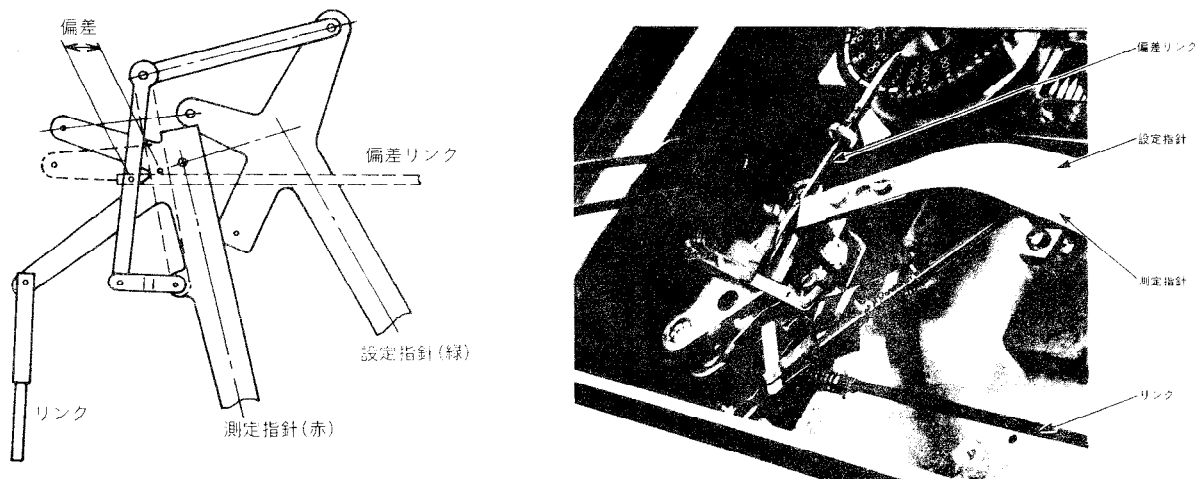



図1－5. 偏差発生機構

3. 調節機構

調節機構は、比例動作ユニット、リセットユニット、レートユニットなどからなりこれらの組合せあるいは置き換えによりいろいろな調節動作をおこないます。

（1） 比例動作（P）ユニット

このユニットは、ノズル・フラッパ部とフィードバック（フィードバック室、リセット室）部で構成されており、偏差リンクの動きは、フィードバックリンクと連動しているフラッパピンによりノズル・フラッパ間隙を変化させ、ノズル背圧を増減させます。

ノズル背圧はパイロットリレーで増幅され、調節出力空気圧信号となります。調節出力空気圧信号は、フィードバック室に導入され、ノズル・フラッパ間隙をもとに戻す働きをします。

こうして、調節出力空気圧信号は偏差の大きさに比例したところで平衡します。

比例帯設定は、比例帯ダイヤルをまわすことによりフラッパと偏差リンクおよびフィードバックリンクとの相互の交叉角を変えることによっておこないます。

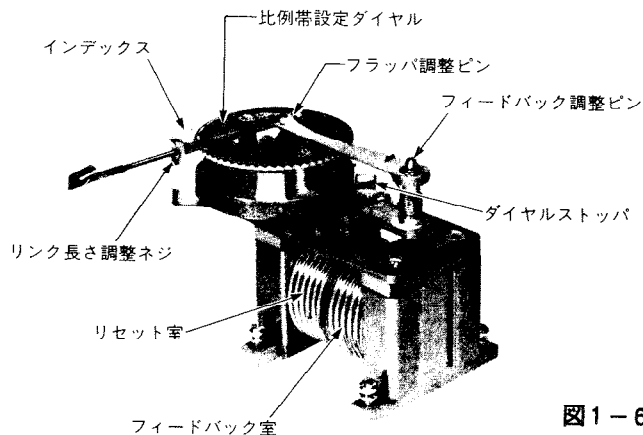



図1－6. 調節機構

(2) リセット（積分）・レート（微分）ユニット

比例動作ユニットのフィードバック室の空気圧は、リセットユニットのしぼり、容量を介して比例動作ユニットのリセット室に導かれ、積分（I）動作を行います。さらに、レートユニットを挿入することにより微分（D）動作をおこないます。

レートユニットのチャンバーにはレートベローズが設けてあり、調節空気圧の一部を直接このレートベローズに導入することによりレートの振幅を作ります。

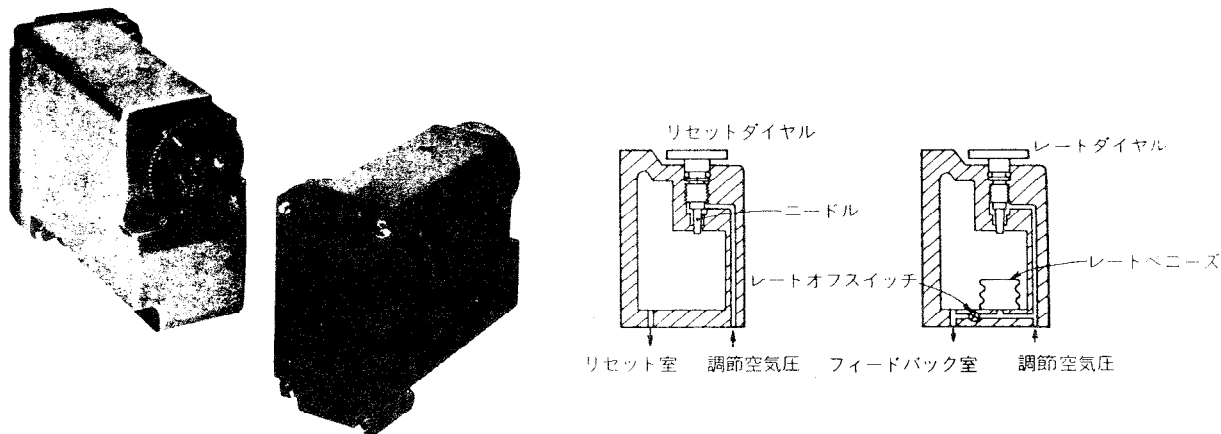



図1－7. リセットユニットおよびレートユニット

(3) その他の調節ユニット

a) オン・オフ動作ユニット

時定数が大きく、無駄時間の比較的小さい制御に使用されます。

このユニットは比例動作ユニットからフィードバック部を取り除いたもので、ノズル背圧をパイロットリレーに与えるだけです。

ノズルの開または閉位置に対応してオン・オフ動作をします。

b) ディファレンシャルギャップ動作ユニット

オン・オフ制御では動作回数が多すぎて操作器などに悪影響を与えるおそれがある場合に使用されます。

このユニットは比例動作ユニットのフィードバック室をスプリングに代え、パイロットリレーの出力圧をリセット室に導く構造で、ディファレンシャルギャップ幅（1～100％）すなわち動作隙間を自由に設定できる構造にしたものです。

c) マニアルリセットユニット

このユニットは比例動作ユニットのフィードバック室にパイロットリレーの出力圧を、また、リセット室には減圧弁からの手動操作によるリセット圧（20～100kPa）を与えるように構成したものです。

d) 外部リセットユニット

c) 項のリセット圧を外部からのリセット信号（20～100kPa）で与えるものです。

外部接続は調節計接続口の“RES”です。

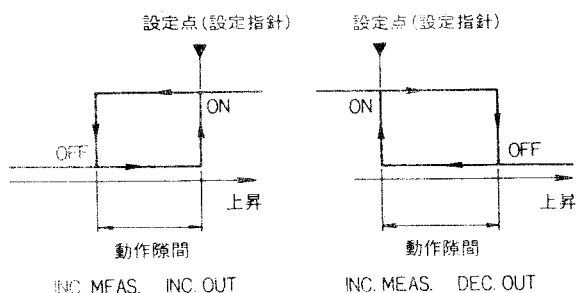



図1－8. 動作隙間

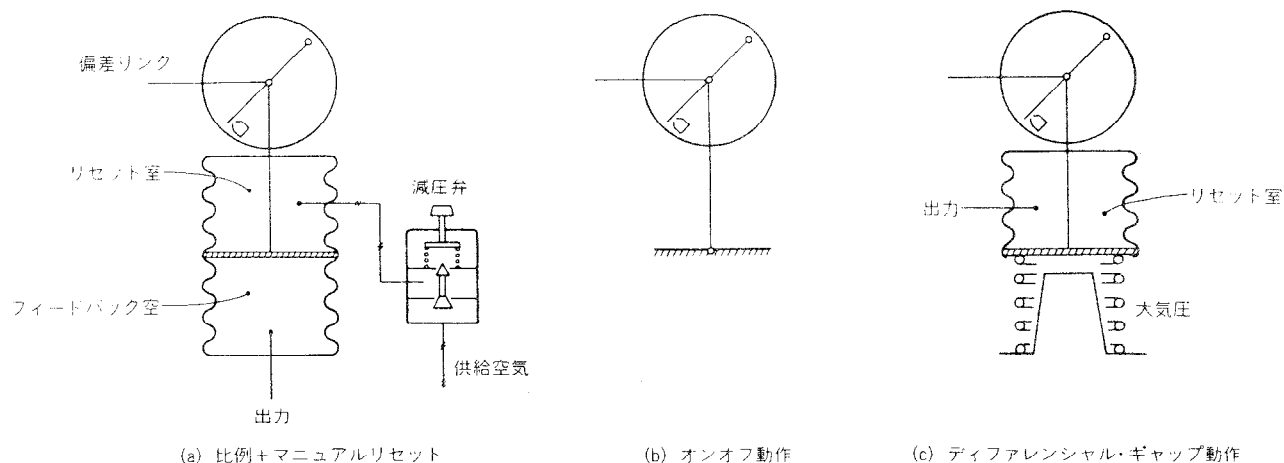



図1－9. 各種動作原理図

4. 手動操作ユニット

このユニットは、手動空気圧設定用減圧弁、自動／手動切換レバーとチェックスイッチなどで構成されます。

自動運転（レバーはA位置）のときは、調節出力計に自動調節出力空気圧を表示しますが、チェックボタンをおすと減圧弁の出力圧（手動調節出力圧）が表示されます。

手動運転（レバーはM位置）のときは、減圧弁の出力圧が比例動作ユニットのリセット室に導入されると同時に、調節出力空気圧圧力計で表示され、バルブなどを手動で遠隔操作することができます。

このときチェックボタンをおすと自動調節出力空気圧を表示します。

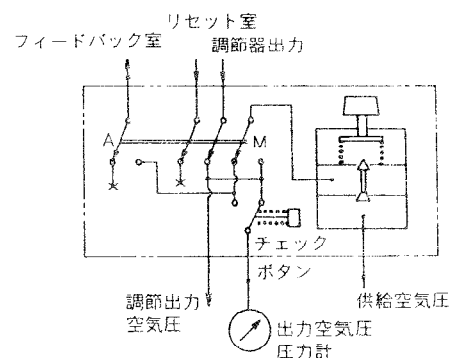
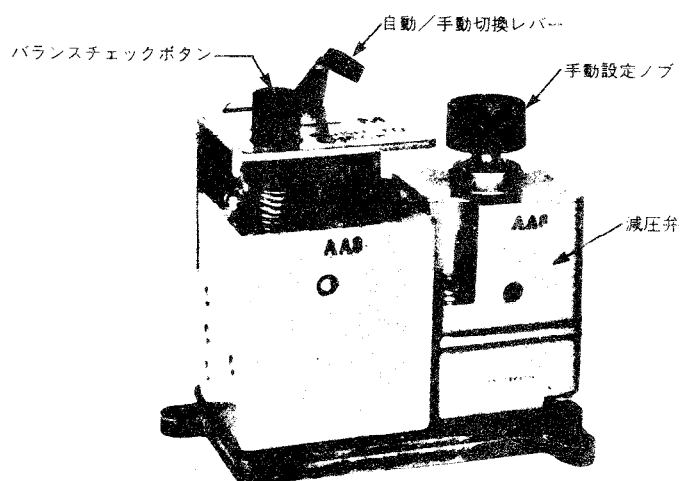



図1－10. 手動操作ユニット

5. 空気圧信号受信ユニット

一つは、発信部からの空気圧信号（20～100kPa）を受けて変位に変換するものです。

この変位は、オーバートラベルリンクを介して偏差発生機構により拡大され、測定指針（PV）を動かし指示されます。

他の一つは、カスケード（リモート）形の場合で、外部からの空気圧設定信号（20～100kPa）を受けて変位に変換しオーバートラベルリンクを介して偏差発生機構により拡大し、設定指針（SP）を動かし指示します。

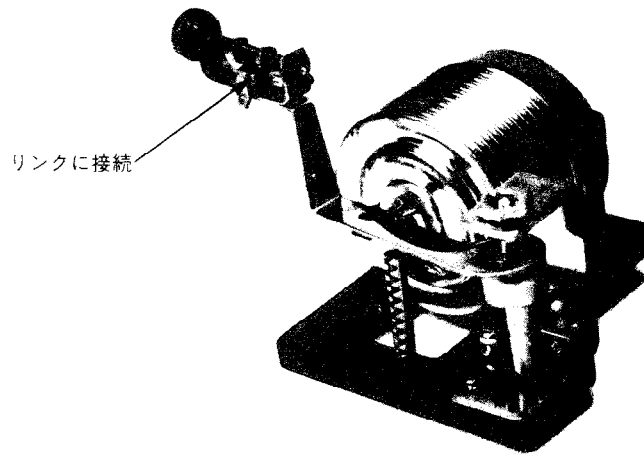



図1－11. 空気圧信号受信ユニット

6. バッチスイッチユニット

このユニットはバッチプロセスにおいて、運転開始時に大きな行きすぎを防ぐために付加します。(ただし、上限に関してのみ働きます。)

調節出力空気圧信号があらかじめ設定された圧力（60～110kPa）まで上昇するとスイッチが働き、リセット圧があらかじめ設定された圧力以上にならないように抑制します。

バッチスイッチユニットに予測負荷（プリロード）を与えるときは、調節計接続口の“RES”に外部よりプリロード圧を加えます。

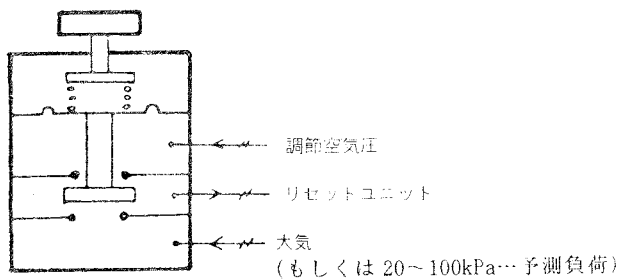



図1－12. バッチスイッチユニット

2. 取　　付

調節計は機種により検出部が異なるため、取付方は種々の方法に分かれます。
現場でのプロセスの接続や取付については、それぞれの組合せ検出器の取扱説明書によりおこなってください。
ここでは、調節計の空気圧配管関係について述べます。

2－1. 取付場所

取付場所は振動がなく、大幅な、または急激な温度変化のないところを選びます。

2－2. 供給空気

清浄で乾燥した空気を供給します。

2－3. 空気圧接続口

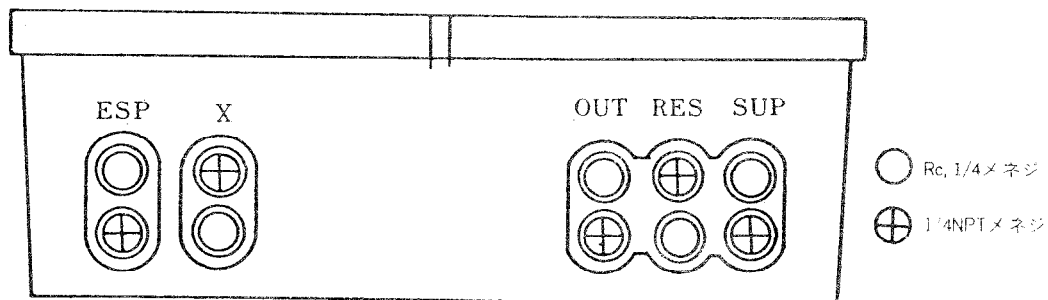
空気圧接続口は調節計の下部で、Rc1／4（PT1／4めねじ）と1／4NPTめねじの両方がありますが、使用しないところはプラグにてシールしてあります。
また、エアセット付のときは、エアセットの“IN”と表示された空気圧接続口（Rc1／4または1／4NPT）に供給空気を接続してください。

記号説明
ESP：外部設定空気圧信号
X　：空気圧受信 または 発信空気圧信号
OUT：調節出力空気圧信号
RES：外部リセット信号
SUP：供給空気圧

図2－1. 外部接続図（ケース底部）

3. 運　　転

プロセスに対する運転準備はそれぞれの組合せ検出器の取扱説明書によりおこなってください。ここでは調節計本体の運転に関して述べます。

3－1. 準備

空気圧関係の配管の誤りやもれなどを点検します。

3－2. 手動操作ユニット無しの場合

1. プロセスに必要な調節動作（正・逆作動）を決め、調節ユニットの設定をつぎのようにします。
   比例帯（P）　　　　：最大（"PROP. BAND" ダイヤル 500％）
   リセット時間（I）　：最大（"RESET" ダイヤル 30分）
   レート時間（D）　　：最小（"RATE" ダイヤル 0.05分）
2. 設定値（SP）設定ノブを回すことにより設定指針を希望する値に合わせます。設定ノブがドア前面付の場合は、設定ノブをドアに押しつけながら回すと設定を変えることができます。また、カスケード（リモート）形の場合は外部設定信号空気圧を変えることによっておこないます。
3. 供給空気を供給しプロセスの制御性に適合したP・I・Dを設定します。

3－3. 手動操作ユニット付の場合

1. 手動運転

最初に、手動運転によりプロセスの安定性を確認します。

A－M切換レバーを"M：手動"の位置にして手動減圧弁を操作し、出力値を変化させ希望するプロセス値になるようにします。

2. 自動運転

一般的にはつぎのような方法でおこないます。

(1) プロセスに必要な調節動作（正・逆作動）を決め、調節ユニットの設定をつぎのようにします。
　比例帯（P）　　　　：最大（"PROP. BAND" ダイヤル 500％）
　リセット時間（I）　：最大（"RESET" ダイヤル 30分）
　レート時間（D）　　：最小（"RATE" ダイヤル 0.05分）
(2) 供給空気を供給します。
(3) A－M切換レバーを"M：手動"の位置にして手動減圧弁を操作し、出力値を変化させ希望するプロセス値にします。
(4) 設定値（SP）設定ノブを回すことにより設定指針を希望する値に合わせます。設定ノブがドア前面付の場合は、設定ノブをドアに押しつけながら回すと設定を変えることができます。また、カスケード（リモート）形の場合は外部設定信号空気圧を変えることによっておこないます。
(5) A－M切換レバーを"M：手動"から"A：自動"位置に切り換えます。
(6) 自動運転状態で、プロセスの制御性に適合したP・I・Dを設定します。
(7) 自動運転から手動運転に切り換える場合は、A－M切換レバーを"A：自動"位置において、チェックボタンを押し、手動出力を読みます。手動減圧弁出力と調節出力空気圧とを出力空気圧圧力計をみながら一致させ、チェックボタンを押しても出力空気圧圧力計の指針が動かなくなったら、A－M切換レバーを"A：自動"位置から"M：手動"位置に切り換えます。　＊1－6の4項参照（切換レバーは、止まるところまで急速に完全にたおしてください）

3－4. バッチスイッチの設定方法

(1) 調節出力空気圧信号を精密圧力測定器に接続します。
(2) 調節ユニットをつぎのように設定し、偏差入力（出力が上昇する方向に極わずか）を与え、調節出力空気圧が上昇して飽和するようにします。
　比例帯（P）　　　　："PROP. BAND" ダイヤル 50％
　リセット時間（I）　："RESET" ダイヤル 0.05分
(3) バッチスイッチの設定ネジを回し、任意のバッチ設定点に出力を設定します。設定ネジは、時計方向で出力は増大します。

(4) バッチ調節器としての機能を必要としないときは、設定ネジを時計方向いっぱいに回しておきます。

注1. バッチスイッチを動作させるときは計器底部のRES接続口は開放の状態にしてください。また予測負荷を与える場合はRES接続口にプリロード圧を与えます。

注2. 5－1－3項の（3）を参照してください。

3－5. レート動作の除去

レートユニットをそのままにして、レート動作のみを除外するときにはレートユニットのレートオフスイッチを左にいっぱい回します。レート動作を必要とする場合は右にいっぱい回します。

調節機構の調整のときなどに使用すると便利です。

4. 発信部の校正および調整

4－1. 概要

検出器（メータボディ）はすべて、測定した量に比例したトルクチューブのトルクを発信器本体の発信機構に伝えます。

したがっていかなる検出器を組付けた場合でも測定レンジの 0%～100%に対し、直線的に 20～100kPa の出力信号を発信するように調整します。

エレベーション／サプレッション付の場合はスプリングアッセンブリを取りはずし、測定レンジはエレベーション／サプレッション分を差引いた値で、すなわちゼロ点遷移がない状態としておこないます。発信器の動作チェックの際は校正を、また検出器を交換したり、レンジの変更をした場合には調整を EXT.SP.接続口に 0～約 150kPa レンジの精密圧力測定器を接続しておこなってください。

4－2. 差圧発信器の場合

① 検出器の低圧側（L 印）は大気開放にします。

② 検出器の高圧側（H 印）に測定レンジ相応の可変圧力発生器（たとえばレギュレータを介した空気圧源）を配線接続し、かつその圧力を精密に読み取れる装置を接続します。（フランジ形では配管用アダプタを用意してください）

③ 圧力発生器を操作し、指定差圧の 100 %に相当する圧力を高圧側に加えます。

④ もし出力が 100% （100kPa） より大きくずれている場合はスパン設定ボスをマイナスドライバで回し、出力が 100% 近傍になるようにします。（スパン変更）
時計方向で上昇（スパンが狭くなる）
反時計方向で下降（スパンが広くなる）

⑤ 高圧側を大気圧にします。

⑥ もし出力が 0% （20kPa） よりずれている場合はゼロ調整ネジを回し、出力が 0%になるようにします。

（ゼロ調整）
時計方向で上昇
反時計方向で下降

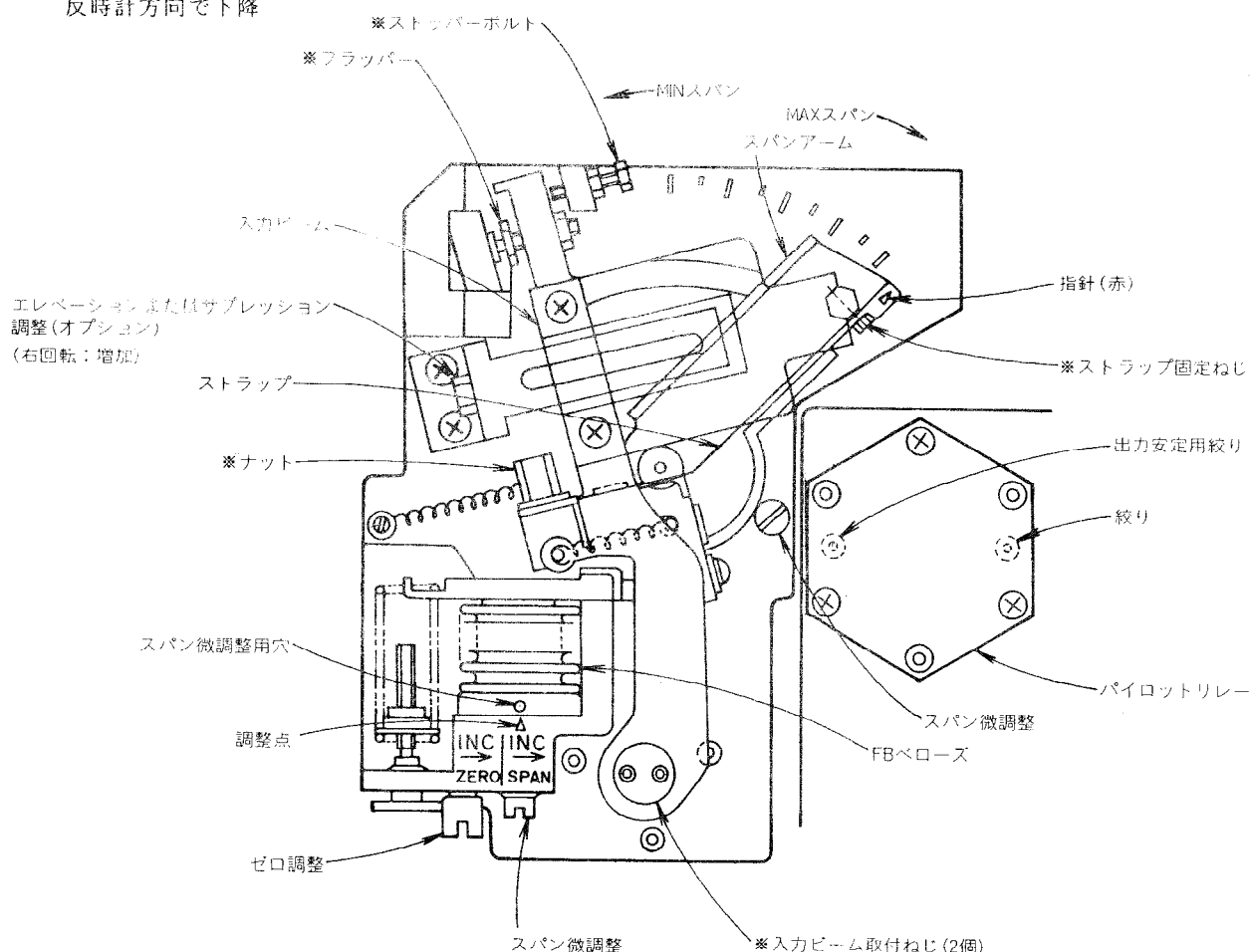



図4－1. 発信部

⑦ 高圧側に100％入力相当圧力を加えます。

⑧ もし出力が100％よりずれている場合はフィードバックベローズ下部のスパン調整ボスを回し、下記のようにします。（スパン調整）

もし出力が100％を越えているときは、ずれの1／4の値だけ100％より少ない値になるように調整します。（例：出力値が104％の場合、出力値が100－¼×4＝99（％）になるようにします。）

もし出力が100％未満の場合は、ずれの1／4の値だけ100％より高い値になるように調整します。（例：出力値が98％の場合、出力値が100＋¼×2＝100.5（％）になるようにします。）

スパン調整ボスのかわりにピンを用いてフィードバックベローズを左右に回転させて調整することもできます。

このとき出力は

ベローズ右方向に回転して上昇します。（スパンが広くなる）

ベローズ左方向に回転して下降します。（スパンが狭くなる）

⑨ 精度を満足するまで⑥～⑧をくり返します。

4－3. 圧力（ゲージ圧）発信器の場合

① 検出器の入力口に測定レンジ相応の可変圧力発生器（たとえばレギュレータを介した空気圧源）を配線接続し、かつその圧力を精密に読み取れる装置を接続します。（フランジ形では配管用アダプタを用意してください）

② 圧力発生器を操作し、指定圧力の100％に相当する圧力を高圧側に加えます。

③ もし出力が 100％（100kPa）より大きくずれている場合はスパン設定ボスを回し、出力が 100％近傍になるようにします。（スパン変更）

時計方向で上昇（スパンが狭くなる）

反時計方向で下降（スパンが広くなる）

④ 入力口を大気圧にします。

⑤ もし出力が 0％（20kPa）よりずれている場合はゼロ調整ボスを回し、出力が 0％になるようにします。（ゼロ調整）

時計方向で上昇

反時計方向で下降

⑥ 入力口に100％入力相当圧力を加えます。

⑦ もし出力が100％よりずれている場合はフィードバックベローズ下部のスパン調整ボスを回し、下記のようにします。（スパン調整）

もし出力が100％を越えているときは、ずれの1／4の値だけ100％より少ない値になるように調整します。（例：出力値が104％の場合、出力値が100－¼×4＝99（％）になるようにします。）

もし出力が100％未満の場合は、ずれの1／4の値だけ100％より高い値になるように調整します。（例：出力値が98％の場合、出力値が100＋¼×2＝100.5（％）になるようにします。）

スパン調整ボスのかわりにピンを用いてベローズ下部正面のピン穴を左右に回転させて調整することもできます。

ベローズ右方向に回転して上昇します。（スパンが広くなる）

ベローズ左方向に回転して下降します。（スパンが狭くなる）

⑧ 精度を満足するまで⑥～⑦をくり返します。

4－4. 圧力（絶対圧）発信器の場合

測定レンジが負圧範囲だけの場合や、連成計として負圧部分がある程度大きな役割を占めるときは3項の①における可変圧力発生器には「油回転真空ポンプ」と「精密ニードルバルブ」などを使用または併用して3項の②以降の手順で調整してください。圧力測定装置には勿論、負圧用デジタルマノメータまたは負圧用水銀柱を使用します。連成計として正圧部分が大部分を占めるものは大気圧を％換算した入力値として扱い校正、調整することもできます。

4－5. 液面発信器（トルクチューブ形）の場合

① 計器と組付けたトルクチューブ・アッセンブリを作業台に固定します。たとえば万力などを利用し図4－2のように取付けます。

なお、取扱いの際トルクチューブに過度なショックを与えないようにしてください。

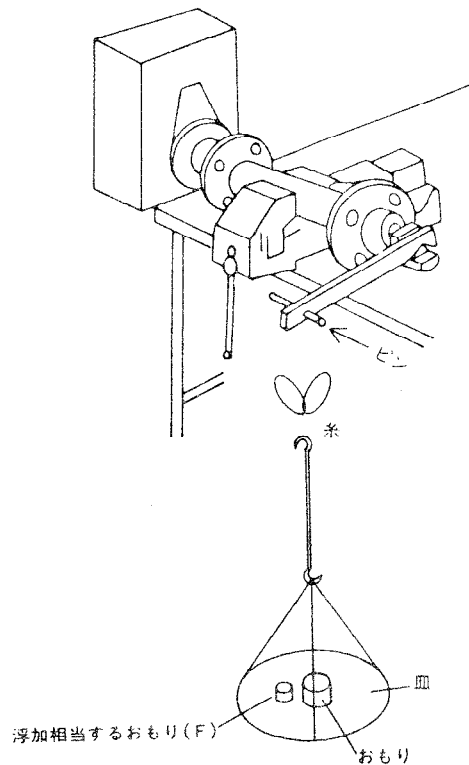



図4－2.

② 図4－2に示すようにトルクアーム先端のピンに接続するための丈夫な糸または細い針金と皿を用意します。

4－5－1. 液面発信の校正

① 校正用に使用するおもりの重量（浮力）は下式により算出します。

$$F = \frac{\frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot H \cdot \rho}{1 + \alpha \cdot \pi \cdot D^2 \cdot \rho}$$

F ：浮力に相当する調整重量（g）
D ：フロート外径（cm）
H ：測定レンジ（cm）
ρ ：液体の密度
α ：係数

2.05×10^{-5}（外筒、内筒トップ形　　トルクアーム長さ110mm）
8.93×10^{-5}（内筒サイド形　　トルクアーム長さ286mm）
1.90×10^{-4}（内筒サイド形〔JPI600・JIS63k〕　トルクアーム長さ350mm）

② 総重量Wがフロート重量（中比重3kg、低比重4.5kg）になるようにした場合、すなわち（校正用おもり重量＋皿重量＋ダミーおもり重量＝W）の状態が入力0％に相当します。また、浮力に相当するおもりFを取り除いたとき、すなわち（W－F）の重量が入力100％に相当します。

③ 100％に相当する入力を与えます。

④ もし出力が 100%（100kPa）より大きくずれている場合はスパン設定ボスを回し、出力が 100%近傍にならようにします。（スパン変更）
時計方向で上昇（スパンが狭くなる）
反時計方向で下降（スパンが広くなる）

⑤ 0％に相当する入力を与えます。

⑥ もし出力が 0%（20kPa）よりずれている場合はゼロ調整ボスを回し、出力が 0%になるようにします。（ゼロ調整）
時計方向で上昇
反時計方向で下降

⑦ 100％相当入力を加えます。

⑧ もし出力が100％よりずれている場合はフィードバックベローズ下部のスパン調整ボスを回し、下記のようにします。（スパン調整）

もし出力が100％を越えているときは、ずれの1／4の値だけ100％より少ない値になるように調整します。（例：出力値が104％の場合、出力値が100－¼×4＝99（％）になるようにします。）

もし出力が100％未満の場合は、ずれの1／4の値だけ100％より高い値になるように調整します。（例：出力値が98％の場合、出力値が100＋¼×2＝100.5（％）になるようにします。）

スパン調整ボスのかわりにピンを用いてベローズ下部正面のピン穴を左右に回転させて調整することもできます。

ベローズ右方向に回転して上昇します。（スパンが広くなる）

ベローズ左方向に回転して下降します。（スパンが狭くなる）

⑨ 精度を満足するまで⑦～⑧をくり返します。

注） 比重の変更はスパンの変更に該当します。比重を変更したときはスパン調整、ゼロ調整が必要です。

4－5－2. 境界液面発信の校正

① 手順は〔液面発信の校正〕とまったく同じですが、つぎの事項を計算しておこなってください。

a おもり2つと皿などの総重量Wは

$$W = (\text{フロート重量}) - \frac{\pi}{4} D^2 \cdot L \cdot \rho_1$$

ρ_1：上層液の密度

b 浮力に相当する調整重量Fは

$$F = \frac{\frac{\pi}{4} D^2 \cdot H\ (\rho_2 - \rho_1)}{1 + \alpha \cdot \pi \cdot D^2 \cdot H\ (\rho_2 - \rho_1)}$$

ρ_2：下層液の密度

4－5－3. 比重発信の校正

① 手順は〔液面発信の校正〕とまったく同じですが、つぎの事項を計算しておこなってください。

a おもり2つと皿などの総重量Wは

$$W = (\text{フロート重量}) - \frac{\pi}{4} D^2 \cdot L \cdot \rho_L$$

ρ_L：比重レンジの最小値

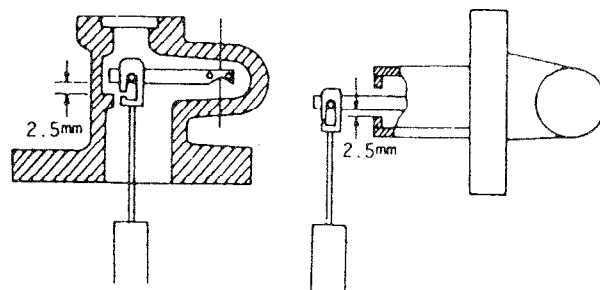
b 浮力に相当する調整重量Fは

$$F = \frac{\frac{\pi}{4} D^2 \cdot H\ (\rho_H - \rho_L)}{1 + \alpha \cdot \pi \cdot D^2 \cdot H\ (\rho_H - \rho_L)}$$

ρ_H：比重レンジの最大値

4－5－4. ストッパ調整について

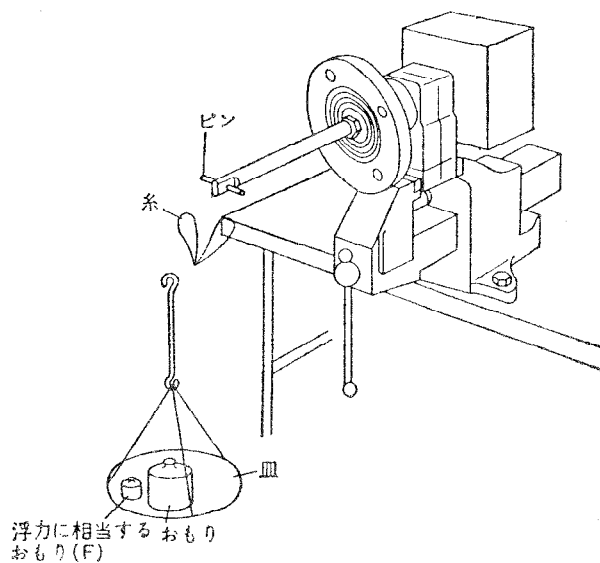
① 工場を出荷する際にはトルクチューブは適正な取付角度に設定されていますが、現場でトルクチューブ・ハウジングとボンネットおよびサイドフランジと分解した場合、下記の点に注意ください。

図4－3.

トルクチューブ・アッセンブリとボンネットおよびサイドフランジを組付ける際、フロートを下げた状態で下限ストッパー間隔が2.5mmになるように、ボルト穴のガタを利用して設定してください。

4－6. 液面発信器（高ダンピング形）の場合

① 発信器本体と組付いたメータボディを下図のように、たとえば万力などを使用して作業台に固定します。

② 図4－4に示すようにトルクアーム先端のピンに接続するための丈夫な糸または細い針金と皿を用意します。

図4－4.

このままの状態で4－5－1から4－5－3までと同じ手順でおこなってください。ただし浮力Fは4－5項と違い、

$F=\frac{\pi}{4}\cdot D^2\cdot H\cdot \rho$として計算してください。

ダンピングはいっぱいに開いて調整（校正）します。なお、高ダンピング形ではストッパの調整はありません。

また、高ダンピング形を境界液面、比重発信に使用する場合は、浮力に相当する重量はそれぞれ

$F=\frac{\pi}{4}D^2L(\rho_2-\rho_1)$、$F=\frac{\pi}{4}D^2L(\rho_H-\rho_L)$

としてください。

5. 偏差発生機構の校正・調整

測定指針と設定指針とを、つぎのような方法で先端を合わせます。

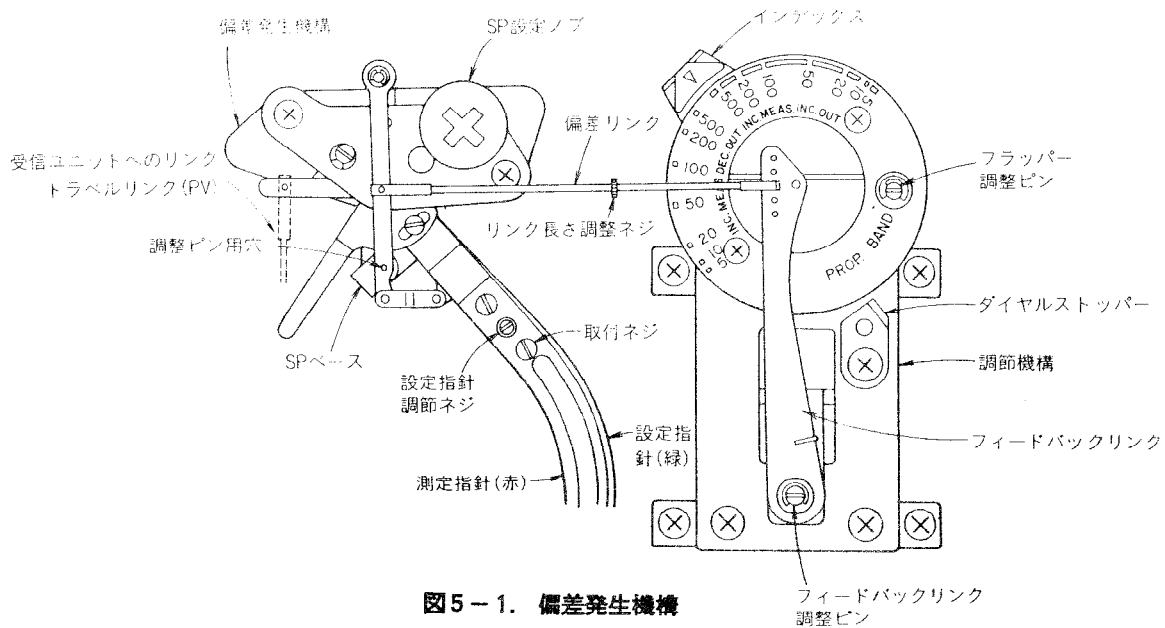



図5－1. 偏差発生機構

(1) 受信ユニットからのリンクをはずすか、測定入力を約50％にするかいずれかの方法で測定指針をスケール上約50％のところを指すようにします。

(2) ローカル形の場合は設定ノブで、カスケード形の場合は外部設定信号を与え設定点を約50％にし、測定指針先端と設定指針先端を合わせます。

(3) 調整用ピン（φ 1.2）を調整ピン穴から挿入します。

(4) 設定指針と測定指針の先端部にずれがある場合には、設定指針調整ねじを回して合わせます。
このとき、動きが固い場合には一旦取付ねじをゆるめて調整し、終了後しっかり締付けます。
0.5級圧力計をOUT接続口に、供給空気圧140kPaをSUP接続口に、それぞれ接続してください。

5－1. 調節機構の校正・調整

5－1－1. 調節器比例帯の平衡調整

まずダイヤルストッパのねじをゆるめてはずしておきます。

a) 比例帯を500％にします。

b) 設定指針、測定指針を50％にします。

c) リセットは全開（積分時間最少）にした状態で設定指針を動かし、出力空気圧を 50%F.S (59.1kPa) にします。

d) 出力空気圧が平衡したら、リセットを全閉（積分時間最大）にし、再度両指針を50％F.Sに合わせます。

e) 比例帯 20%（INC.MEAS.INC.OUT および DEC.OUT）にしたとき、出力空気圧の変化が 0.8kPa 以内になるように、偏差リンクの長さを調整します。

f) 比例帯 20%から 500%まで変化させたとき、出力空気圧の変化が 0.8kPa 以内になるよう、フラッパ調整ピンを調整します。(20%のときより 500%のときの方が出力が増大するとき時計方向に回します。

g) 比例帯 500%で出力空気圧が 59.1±0.3kPa になるよう、フィードバックリンク調整ピンを調整します。(時計方向で増加)

h) 比例帯の全範囲において白数字 50～500～黄数字 50 の間は 59.1±1.2kPa に、それ以外の範囲では 59.1±2.4kPa 以内に入るよう、e)、f)、g)を繰り返します。

注) 1.d) の操作により、調節器リセット室には約 59.1kPa の空気圧が封じ込まれていますが、長時間経つと変化することがありますので、なるべく短時間で上記操作を完了してください。
2.INC.MEAS.INC.OUT（正動作）とINC.MEAS.DEC.OUT（逆動作）の切換えは、ストッパを取付けているねじをゆるめてストッパを一旦下に垂らし、ピンを通過させて比例帯ダイヤルを回し、ストッパピンを逆側に移動してストッパを元どおりに固定します。

5－1－2. リセット（レート）ユニットの校正

リセット（レート）絞りは、その構造からニードルと弁座に少しでも傷がつくと、特性が大幅に変化するので、取扱いは十分気を付けてください。そのため、リセット（レート）絞りとダイヤル・ベースはしっかりと固定してあります。校正が必要な場合にはつぎの順序にしたがって校正してください。

(1) リセットユニット

a) 設定値（SP）を50％F.Sに設定します。

b) 比例帯ダイヤル目盛を正作動の100〔％P.B〕に設定します。
このとき、リセット絞りを全開（0.05分以下）し、レート付の場合はレート絞りも全開（0.05分以下）にしておきます。

c) PV値を操作して、調節器出力（調節出力空気圧）を46.7kPaで平衡させます。

d) リセット絞りを全閉（30分以上）にします。

e) PV値を操作して、調節器出力を53.3kPaにします。

f) リセットダイヤルの目盛を2分に合わせます。

g) 調節器出力が53.3から60.0kPaまで変化するに要する時間を測定します。

h) 測定した時間が120±60秒以内であることを確認します。

i) 必要ならば、リセットユニットのダイヤルの位置をずらして固定します。

(2) レートユニット

a) 設定値（SP）を50％F.Sに設定します。

b) 比例帯ダイヤル目盛を正作動の100〔％P.B〕に設定します。
このとき、レート絞りを全開（0.05分以下）し、リセット付の場合はリセット絞りも全開（0.05分以下）にしておきます。

c) PV値を操作して、調節器出力を40.0kPaにします。

d) リセットおよびレートダイヤルを全閉（30分以上）にします。

e) PV値を操作して、調節器出力を80.0kPaにします。（この値をn_1とします。）

f) レートダイヤルを全開（0.05分以下）にして残圧を測り、この値をn_2としてレート振幅を計算します。

$$振幅W=(\frac{n_1}{n_2})$$

g) b)～e)を繰り返し、調節器出力を80.0kPaにします。

h) レートダイヤルをすばやく2分に変化させ出力がn_1-n_2の値の63.2％まで変化する時間tを測定します。

i) t×Wが120±60秒以内であることを確認します。

j) 必要ならば、レートユニットのインデックスの位置をずらして固定します。

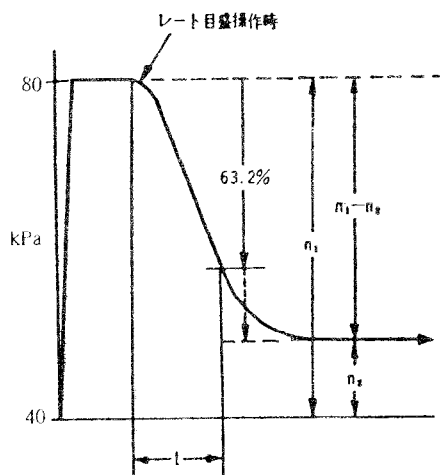



図5－2. レート動作校正

5－1－3. その他の校正、調整

(1) ON－OFF調節計

調整前に、つぎの確認（ゼロ偏差の確認）をしてください。

a) 設定点を50％に設定します。

b) トラベルリンク（PV）を指示機構側ではずし、調整ピンを挿入します。

c) 測定指針と設定指針とのずれのないことを確認します。
ずれているときは、設定指針調整ピンにより合わせます。

d) 調整ピンをはずし、トラベルリンク（PV）を接続します。

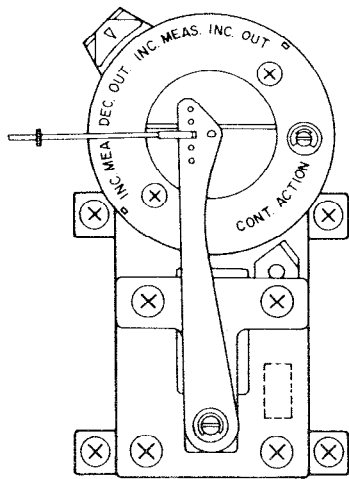



図5－3. ON－OFF調節ユニット

調整

1） 設定ダイヤルを左にいっぱいに回し、INC. MEAS. INC. OUT 側の端の白線に合わせて、そのとき出力が 59.1±0.8kPa になるように偏差値を与え、その偏差値を指針によりスケール上でよみます。
2） 設定ダイヤルを右にいっぱいに回し、INC.MEAS.DNC.OUT 側の端の黄線に合わせ、1）項と同様におこないます。
3） 1）、2）項で読んだ偏差値が、方向が逆で値が同じになるように偏差リンクの長さを調整します。偏差リンク調整ねじは上方向に回すとリンクは短くなります。
偏差値が 1）、2）とも同方向で、赤指針が緑指針より高い値の場合はリンクを長くし、緑指針が高い場合は短くします。
4） 偏差値を 0 とし設定ダイヤルを白線に合わせます。
このとき出力が 10～130kPa の範囲のどこかに止まるようにフラッパ調整ねじを調整します。

5） 設定ダイヤルを横線に合わせた出力が 10～130kPa の範囲のどこかに止まるように偏差リンクの長さを調整します。
6） 白線、横線いずれに合わせた場合も出力が 10～130kPa の範囲のどこかになるように 4）、5）項を繰り返します。

（2） ディファレンシャル・ギャップ調節計

調整前に、つぎの確認（ゼロ偏差の確認）をしてください。

a） 設定点を 50 % に設定します。
b） トラベルリンク（PV）を指示機構側ではずし、調整ピンを挿入します。
c） 測定指針と設定指針のずれのないことを確認します。
ずれているときは、設定指針調整ピンにより合わせます。
d） 調整ピンをはずし、トラベルリンク（PV）を接続します。

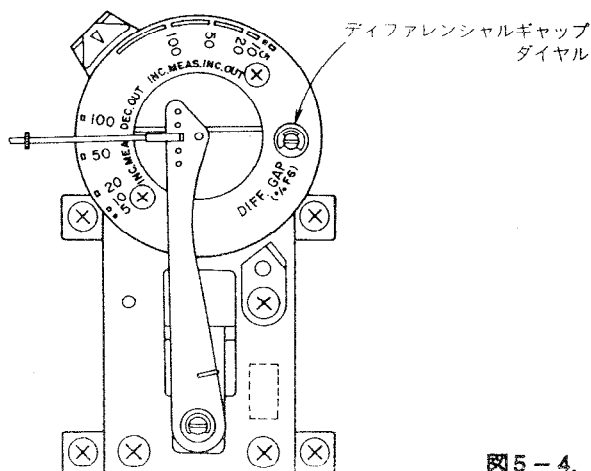



図5－4. ディファレンシャルギャップ調節ユニット

調整

1) フラッパー調整ピンとフィードバックリンク調整ピンの初期設定をつぎのようにします。
  a. フラッパー調整ピンは360° 回転しますが、時計方向に回転したとき、フラッパーが上がる側でピンの溝を水平にします。
  b. フィードバックリンク調整ピンも360° 回転します。
  時計方向に回転したとき、リンクが下がる側でピンの溝を水平にします。

2) 設定点を50％に合わせます。
ディファレンシャルギャップ設定ダイヤルをINC.MEAS.INC.OUT側の最小（0％）にして、PV指針を動かし、出力上昇と出力下降の動作点を確認し、そのときの偏差値を記録します。

3) ダイヤルをINC.MEAS.DEC.OUT側の最小にして、PV指針を動かし、出力上昇と出力下降の動作点を確認、記録します。

4) 2) 項と3) 項の出力上昇点が設定点を中心として振り分けられるように、偏差リンクを調整します。
振り分けの点がプラス側にずれているときは、リンクを長くします。（ねじを下方向に回転）
振り分けの点がマイナス側にずれているときは、リンクを短くします。（ねじを上方向に回転）

5) フラッパー調整ピンで、2) 項と3) 項の出力上昇の動作点と設定点が一致するよう、調整します。
動作点がともに設定点と一致するまで、4) 項と5) 項を繰り返します。

6) ディファレンシャル・ギャップ（Diff・Gap）ダイヤルを右側または左側の100％位置に設定します。
設定点の位置で出力が上昇するよう、フィードバックリンク調整ピンで調整します。
（いったん出力を下降させるときは、フラッパーをドライバーの先で軽くひらきます）

7) ディファレンシャル・ギャップ（Diff・Gap）ダイヤルの全範囲で出力上昇の位置が設定値（SP）± 1.5％F.S以内になるように4)、5)、6) 項を繰り返しおこないます。

(3) バッチスイッチの設定（3－4注参照）

バッチスイッチ付の場合、バッチ動作点の設定はつぎのようにしておこないます。

(1) 計器出力口（OUT）に0.5級圧力計を接続します。
(2) 調節機構の比例帯設定ダイヤルINC.MEAS.DEC.OUTの状態にし、50％に設定します。
(3) リセットユニットのダイヤルを0.02MIN（最小の位置）にします。
(4) 調節機構に10～15％F.S位の偏差を与え調節出力を上昇させ飽和させます。
(5) 設定すべきバッチ設定出力を得るまでバッチスイッチ設定ねじを回し、設定します。設定はいったんロックナットをゆるめドライバで回します。設定後ロックナットをしめてください。
(6) バッチ調節器としての機能を必要としない場合は設定ねじを反時計方向いっぱいに回しておきます。

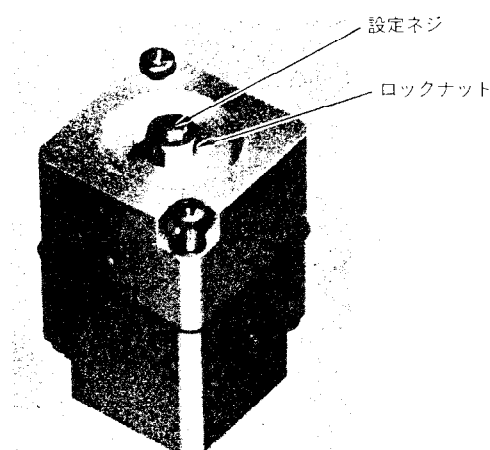



図5－5. バッチスイッチユニット

6. 指示の調整

指示の調整は偏差発生機構や調節機構の調整が終わってからおこないます。

指示の機構は、測定指針もカスケード形の場合の設定指針も構造的にまったく同一です。

測定指示の調整は検出部に入力を与えておこない*、設定指示の校正は入力（20～100kPa 空気圧）を計器の配管接続口の ESP に接続しておこないます。＊4 章参照

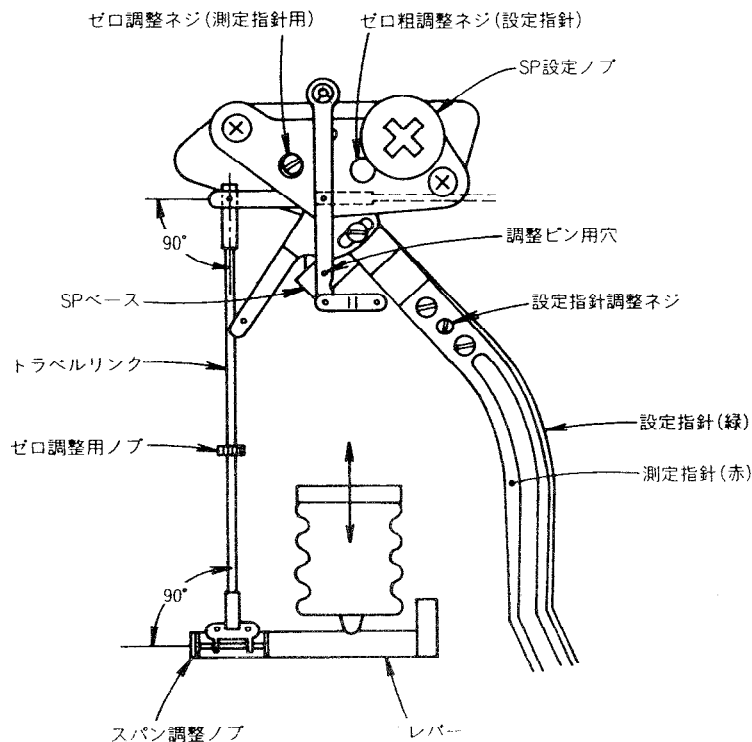



図6－1.

(1) ゼロ調整

入力を０％にしたとき、測定指針が０を指すようトラベルリンクのゼロ調整ノブを回し合わせます。計器下方より見て時計方向に回すと指針は下ります。

(2) スパン調整

80％の入力を与え、測定指針が 80％を指すようにスパン調整ねじを回します。時計方向に回すとスパンは増加します。

もし、大幅なスパン変更が必要になった場合には、トラベルリンクとスパン調整ねじ部の穴との接続位置を変更します。エレメントの中心から遠くなるとスパンは増加します。

(3) 直線性の調整

a) 直線性は、スケールの50％のところでチェックします。

b) もし、1％F.S 以上の誤差が出た場合には、トラベルリンクの長さを調整ノブを回して変更します。誤差がスケールに対してプラスの場合は、トラベルリンクを短く（下側から見て反時計方向に回す）します。

c) トラベルリンクの長さが変わったため、ゼロ点が移動しますので、ゼロ調整ねじをゆるめ、スケールに指針を合わせたのち締付けます。

d) ゼロとスパンを前記の方法で再チェックします。

7. 保　　守

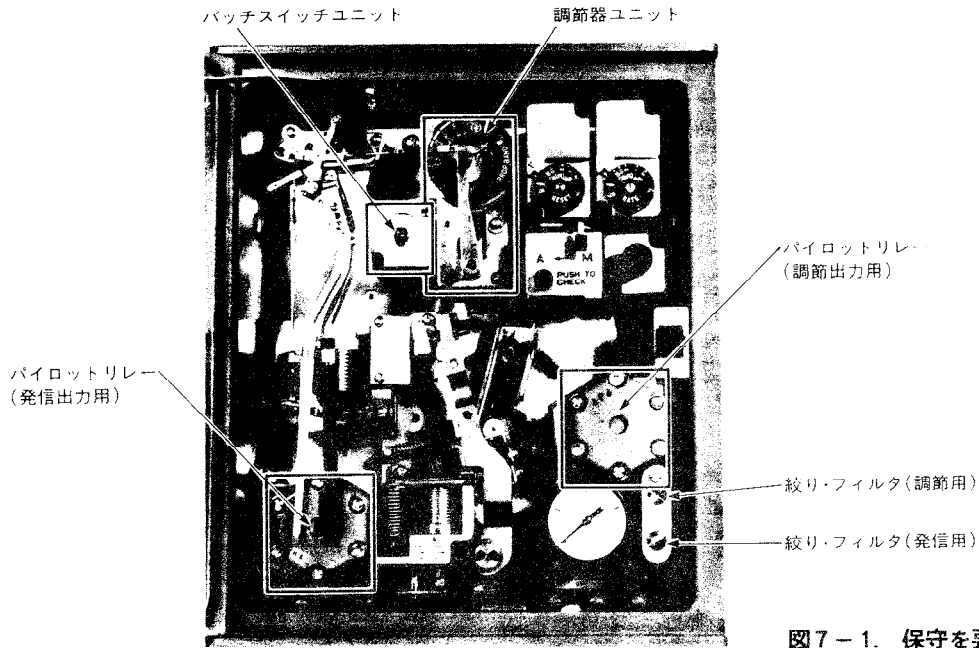



図7－1. 保守を要するカ所

7－1. 定期点検

（1）空気配管および接続接手からの空気洩れを検査してください。

（2）供給空気ラインのドレン抜き、フィルタ・コンプレッサー、空気清浄除湿装置、タンクなどについても点検してください。

（3）計器内部のフィルタや絞りの汚れを点検してください。フィルタが汚れた場合は交換し、絞りが汚れた場合には ϕ 0.12の針金で掃除してください。

7－2. 調節器ユニット

（1）供給空気圧を切って、偏差リンクをはずします。

（2）ベースに取付けている4本のねじをゆるめ、調節器ユニットを取出しノズルを掃除してください。

（3）取り付けははずすときと逆の操作をおこない、再調整します。
"O" リングがついていることを確認し、しっかり4本のねじで固定し空気の洩れがないことを確認してください。

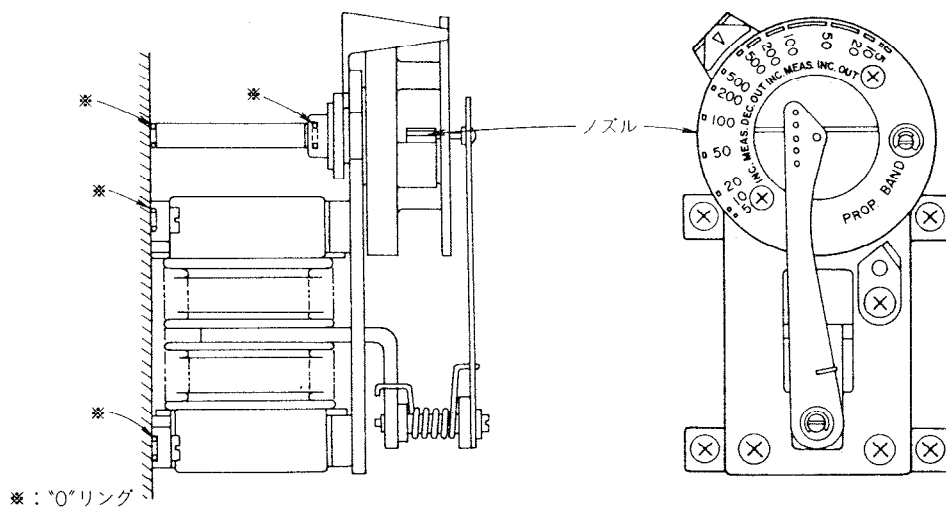



図7－2. 調節器ユニットの保守

7－3. パイロット・リレー

番号	名　称	数量
1	組付ねじ	3
2	バルブステム	1
3	ハウジング	1
4	ガイドピン	6
5	同錘スプリング	1
6	ピンワッシャ	1
7	スプリング	1
8	ノズル	1
9	ワッシャ	1
10	シール	1
11	ダイヤフラム(下)	1
12	エクゾストリング(外)	1
13	〃　(内)	1
14	面積板	1
15	ピンワッシャ	1
16	ダイヤフラム(上)	1
17	カバー	1
19	ナット	3

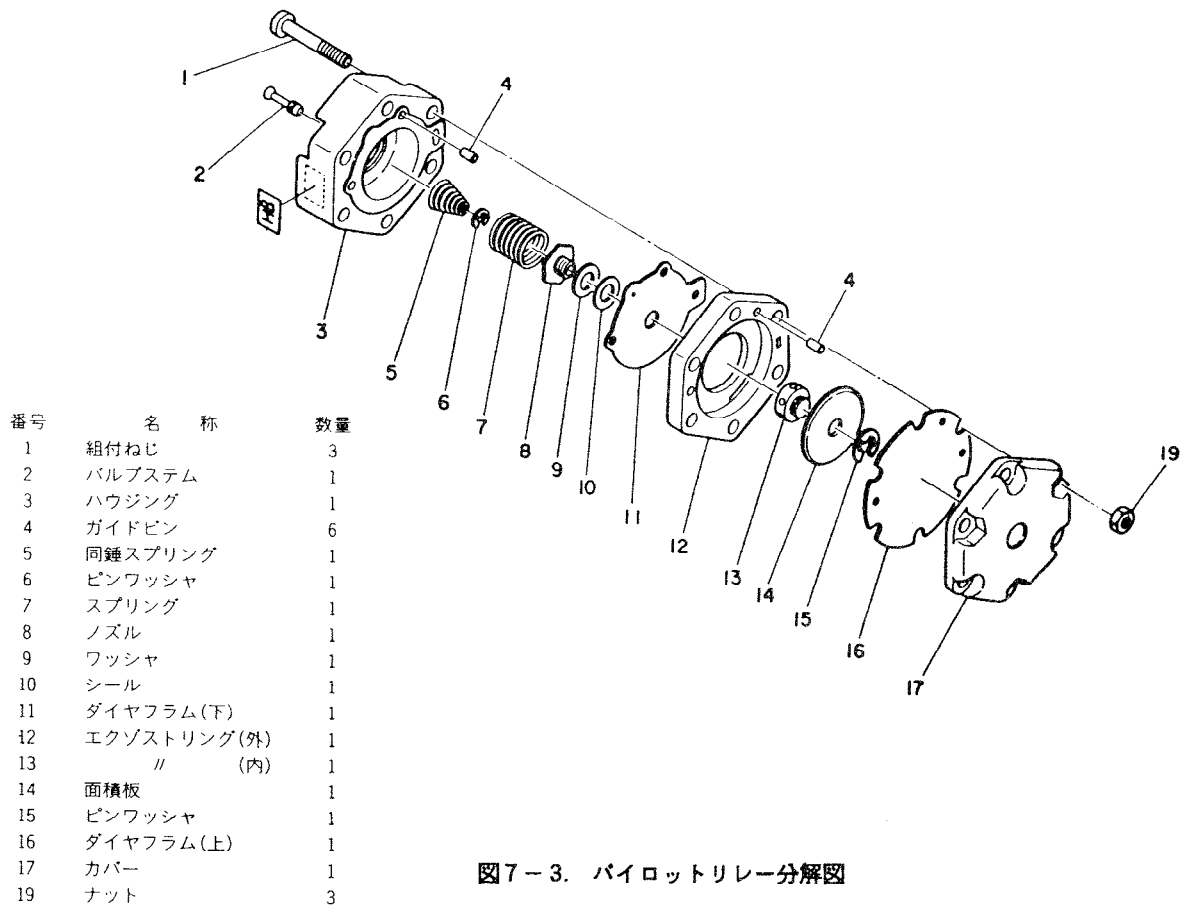



図7－3. パイロットリレー分解図

(1) マニホールドからパイロット・リレーをはずすには、3個の取付ねじとロックワッシャ、それにマニホールドに対して付いているガスケットを取りはずします。

(2) パイロット・リレーのサービス

1) 3個の組付ねじ（1）、ナット（19）を取りはずします。

2) 部品（3）～（17）を順に取りはずします。交換する必要のないかぎり部品（2）～（6）をはずす必要はありません。

3) 石油ナフサやクロロセンのような適当な溶剤で、金属部分をきれいにします。ダイヤフラムには溶剤をつけてはいけません。シート面をとおって溶剤がしみ込むように、円錘コイルバネ（5）を圧縮する方向へ、バルブステム（2）を押します。

4) 内側のエグゾーストリング（13）の汚れを検査し、汚れていたら溶剤に浸した布で掃除します。

5) すべての部品をきれいな圧縮空気で完全に乾かします。

6) ダイヤフラム（16）と（11）が磨耗したり、破損しているならば交換します。

7) パイロット・リレーを組付け直すには、すべての部品を順序よく積み重ねて組付け、ねじ（1）、ナット（19）で締付けます。
ねじは皆同じ締め具合に締めてください。

(3) パイロット・リレーの再取付け

1) パイロット・リレーの所定位置にガスケットを取付けます。

2) 取付ねじで、マニホールドにパイロット・リレーを組付けます。ねじは皆同じ締め具合に締めてください。

7－4. 手動運転中の自動ユニットの取りはずし方法

(1) バランスさせたのち手動運転に切換えます。(3－3の2項参照)

(2) 自動出力が減少する方向に偏差を与えます。
(逆動作のときSP＜PV、正動作のときSP＞PVとなるようにSPノブを回す)

(3) コントローラの比例帯を最小（PB≦5％）にします。

(4) 手動操作器のチェックボタンを押し、自動出力がゼロになっていることを確認します。

(5) 各自動ユニット（コントローラ、レートユニット、リセットユニット）をはずします。
このとき手動出力圧がわずか（3％F.S以内）下がりますので必要に応じて手動出力圧を再設定してください。

(6) SPがリモート設定（カスケード形）で、変化できない場合は、上記2、3項のかわりに下記のようにしてください。

a. エレメントのリンクをはずしPV指針を動かし自動出力をゼロとします。

b. コントローラのフラッパーとノズル間隔をあけノズル背圧をゼロにします。

7－5. バッチスイッチの保守

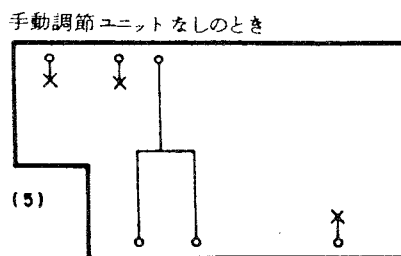
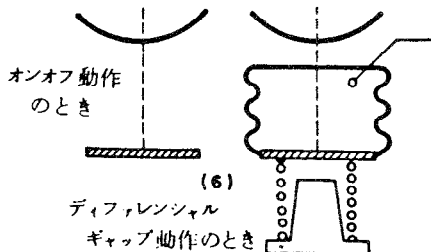
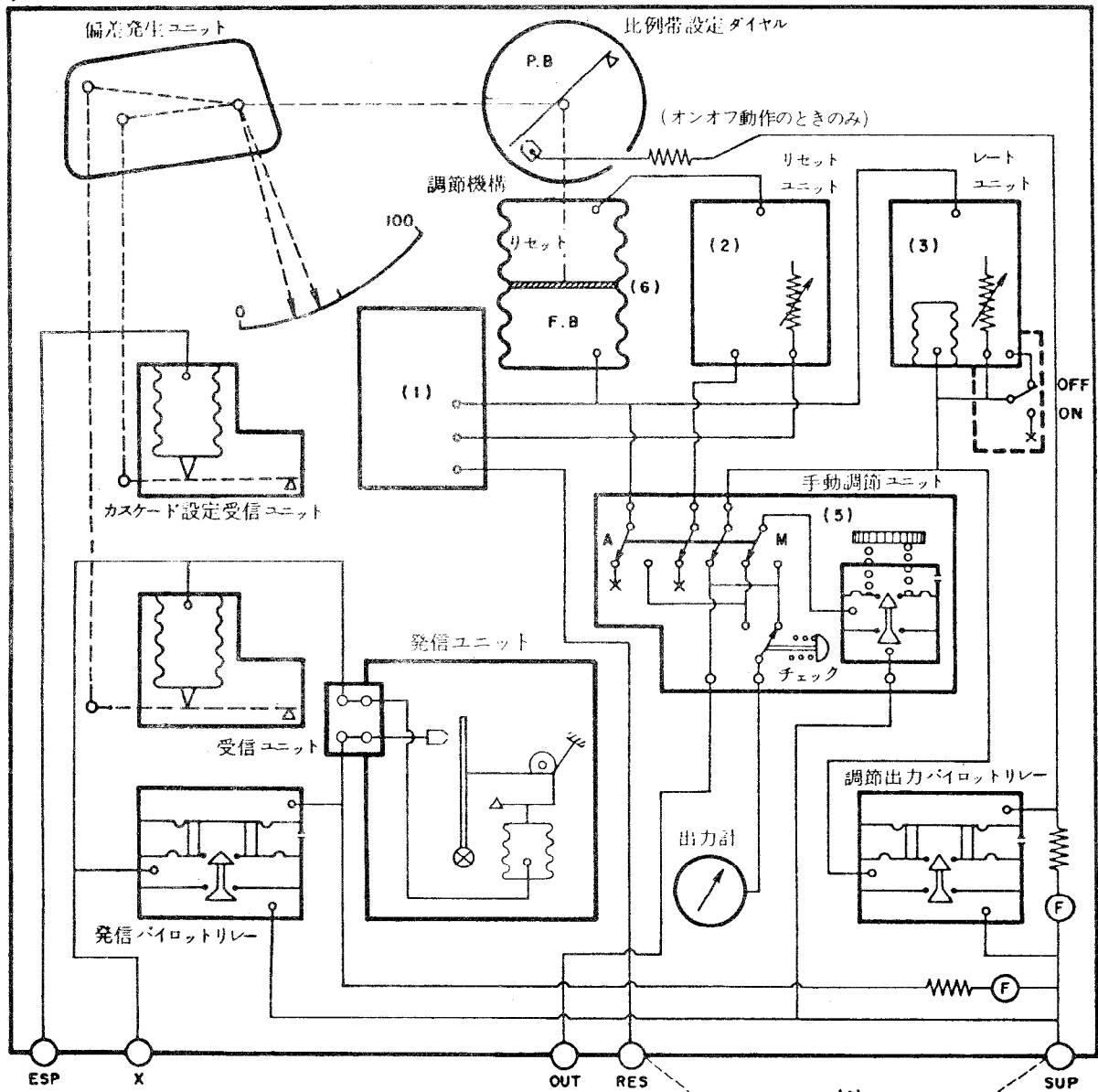
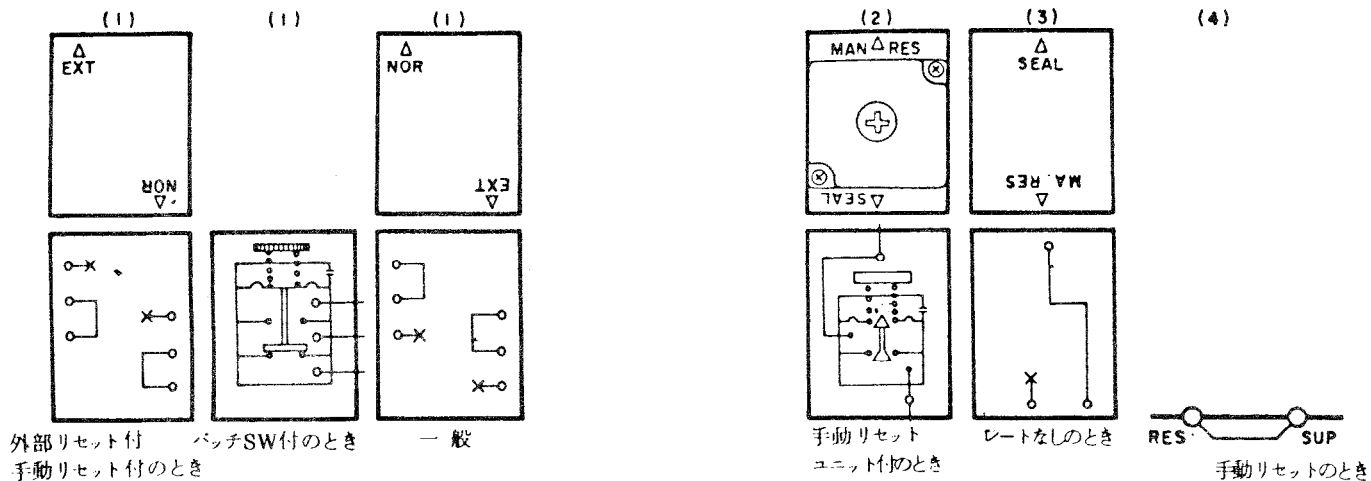
定期的に排気口をφ0.8の針金で掃除してください。
バッチスイッチユニットは組付ねじ2本をゆるめると回路板からはずれます。
排気口はユニットの裏側中心の割り溝の内にあります。

7－6. 故障対策

次表に考えられる故障の発生カ所とその対策を示します。
調整については、前項を参照してください。

現象	原因	対策
パイロット・リレーがうなる。	バルブステムのポートの当り面が汚れている。	パイロット・リレーを取りはずし、ポートの当り面を掃除する。
調整空気圧が出ない、または、極端に低い。	供給空気圧が入っていないか、または 140kPa に達していない。	正しい供給空気圧を供給する。
	絞りがつまっている。	絞りをはずし、掃除する。
	絞りの取付け間違いをしている。	トランスミッタ付でない場合、またはなしの仕様により、絞り挿入位置に挿入する部品（絞り、シールプラグ）が異なるので、正しい部品を正しい位置に挿入し、組付ける。
	フィルタの甚しい汚れがある。	フィルタを交換する。
	調節ユニットのノズル回路の洩れがある。	“O” リングが正しく装着されているか確認の上、調節器ユニットをしっかり締めつける。
	A／M切替回路のもれ、またはつまり。（A／M切替付の場合）	手動調節ユニットを取りはずし、回路点検および接続部“O” リングが正しく装着されているかを確認の上、ユニットをしっかり締付ける。
	パイロット・リレーダイアフラム部の洩れ。	パイロット・リレーを取りはずし、ダイアフラムを点検し、洩れのある場合はダイアフラムを交換。
調節空気圧が高すぎる。	調節ユニットのノズルがつまっている。	ノズルを掃除する。
	パイロット・リレーのバルブシートが汚れている。	パイロット・リレーを取りはずし、バルブシートを掃除する。
指示上の入力オフセットが大きい。	設定指針、測定指針がずれている。	偏差発生機構の再調整をおこない、指示機構を調整しなおす。
	調節機構の調整がずれている。（比例帯の平衡度が悪い）	調整機構の平衡調整をする。
リセット率がずれている、またはよくきかない。	ニードルまたは座が損傷している。	ニードル組付けを新しいものと交換する。
	ダイヤル取付ねじがゆるんでいる。	正しい位置にダイヤルを合わせ、しっかりねじで固定する。
	ガスケットから空気洩れがある。	ベースとの固定をしっかり締めつける。
手動調節圧があがらない。	供給空気圧が入っていないか、または 140kPa に達していない。	正しい供給空気圧を供給する。
手動調節圧が下がらない。	手動減圧弁のバルブステムが汚れているか、ゴミが付着している。	手動減圧弁を分解し掃除する。
レンジを変更したとき、ゼロ点の変化が大きすぎる。	発信部の調整ができていない。	調整し、校正する。
出力が不安定または脈動がある。	空気の洩れ。	空気配管およびガスケット類を締める。
	ノズルフラッパーの汚れ。	ノズルフラッパーを掃除する。
	パイロット・リレーの汚れ。	パイロット・リレーを取りはずし、掃除する。必要があれば交換する。

配 管 系 統 図

EXT
NOR
MAN RES
SEAL
外部リセット付
手動リセット付のとき
バッチSW付のとき
一 般
手動リセット
ユニット付のとき
レートなしのとき
RES
SUP
手動リセットのとき
偏差発生ユニット
比例帯設定ダイヤル
P.B
(オンオフ動作のときのみ)
調節機構
リセット
F.B
リセット
ユニット
レート
ユニット
OFF
ON
カスケード設定受信ユニット
手動調節ユニット
チェック
発信ユニット
受信ユニット
調節出力パイロットリレー
出力計
発信パイロットリレー
ESP
X
OUT
RES
SUP
オンオフ動作
のとき
ディファレンシャル
ギャップ動作のとき
手動調節ユニットなしのとき

ご注文・ご使用に際してのご承諾事項

平素は当社の製品をご愛用いただき誠にありがとうございます。
さて、本資料により当社製品（システム機器、フィールド機器、コントロールバルブ、制御機器）をご注文・ご使用いただく際、見積書、契約書、カタログ、仕様書、取扱説明書などに特記事項のない場合には、次のとおりとさせていただきます。

1. 保証期間と保証範囲

1.1 保証期間

当社製品の保証期間は、ご購入後またはご指定場所に納入後１年とさせていただきます。

1.2 保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により故障が生じた場合は、納入した製品の代替品の提供または修理対応品の提供を製品の購入場所において無償で行います。ただし、次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

① お客さまの不適当な取り扱い ならびに ご使用の場合
（カタログ、仕様書、取扱説明書などに記載されている条件、環境、注意事項などの不遵守）
② 故障の原因が当社製品以外の事由の場合
③ 当社 もしくは 当社が委託した者以外の改造 または 修理による場合
④ 当社製品の本来の使い方以外で使用の場合
⑤ 当社出荷当時の科学・技術水準で予見不可能であった場合
⑥ その他、天災、災害、第三者による行為などで当社側の責にあらざる場合

なお、ここでいう保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社は、当社製品の故障により誘発されるお客さまの損害につきましては、損害の如何を問わず一切の賠償責任を負わないものとします。

2. 適合性の確認

お客さまの機械・装置に対する当社製品の適合性は、次の点を留意の上、お客さま自身の責任でご確認ください。

① お客さまの機械・装置などが適合すべき規制・規格 または 法規
② 本資料に記載されているアプリケーション事例などは参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認の上ご使用ください。
③ お客さまの機械・装置の要求信頼性、要求安全性と当社製品の信頼性、安全性の適合
当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、一般に部品・機器は ある確率で故障が生じることは避けられません。当社製品の故障により、結果として、お客さまの機械・装置において、人身事故、火災事故、多大な損害の発生などを生じさせないよう、お客さまの機械・装置において、フールプルーフ設計（※1）、フェールセーフ設計（※2）（延焼対策設計など）による安全設計を行い要求される安全の作り込みを行ってください。さらには、フォールトアボイダンス（※3）、フォールトトレランス（※4）などにより要求される信頼性に適合できるようお願いいたします。

※1. フールプルーフ設計：人間が間違えても安全なように設計する
※2. フェールセーフ設計：機械が故障しても安全なように設計する
※3. フォールトアボイダンス：高信頼度部品などで機械そのものを故障しないように作る
※4. フォールトトレランス：冗長性技術を利用する

3. 用途に関する注意制限事項

原子力管理区域（放射線管理区域）には一部の適用製品（原子力用リミットスイッチ）を除き使用しないでください。
医療機器には、原則使用しないでください。
産業用途製品です。一般消費者が直接設置・施工・使用する用途には利用しないでください。なお、一部製品は一般消費者向け製品への組み込みにご利用になれますので、そのようなご要望がある場合、まずは当社販売員にお問い合わせください。
また、
次の用途に使用される場合は、事前に当社販売員までご相談の上、カタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料により詳細仕様、使用上の注意事項などを確認いただくようお願いいたします。
さらに、当社製品が万が一、故障、不適合事象が生じた場合、お客さまの機械・装置において、フールプルーフ設計、フェールセーフ設計、延焼対策設計、フォールトアボイダンス、フォールトトレランス、その他保護・安全回路の設計および 設置をお客さまの責任で実施することにより、信頼性・安全性の確保をお願いいたします。

① カタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料に記載のない条件、環境での使用
② 特定の用途での使用
　＊ 原子力・放射線関連設備
　　【原子力管理域外での使用の際】【原子力用リミットスイッチ使用の際】
　＊宇宙機器／海底機器
　＊輸送機器
　　【鉄道・航空・船舶・車両設備など】
　＊ 防災・防犯機器
　＊ 燃焼機器
　＊ 電熱機器
　＊ 娯楽設備
　＊ 課金に直接関わる設備／用途
③ 電気、ガス、水道などの供給システム、大規模通信システム、交通・航空管制システムで高い信頼性が必要な設備
④ 公官庁 もしくは 各業界の規制に従う設備
⑤ 生命・身体や財産に影響を与える機械・装置
⑥ その他、上記①～⑤に準ずる高度な信頼性、安全性が必要な機械・装置

4. 長期ご使用における注意事項

一般的に製品を長期間使用されますと、電子部品を使用した製品やスイッチでは、絶縁不良や接触抵抗の増大による発熱などにより、製品の発煙・発火、感電など製品自体の安全上の問題が発生する場合があります。お客さまの機械、装置の使用条件・使用環境にもよりますが、仕様書や取扱説明書に特記事項のない場合は、10年以上は使用しないようお願いいたします。

5. 更新の推奨

当社製品に使用しているリレーやスイッチなど機構部品には、開閉回数による磨耗寿命があります。

また、電解コンデンサなどの電子部品には使用環境・条件にもとづく経年劣化による寿命があります。当社製品のご使用に際しては、仕様書や取扱説明書などに記載のリレーなどの開閉規定回数や、お客さまの機械、装置の設計マージンのとり方や、使用条件・使用環境にも影響されますが、仕様書や取扱説明書に特記事項のない場合は５～10年を目安に製品の更新をお願いいたします。

一方、システム機器、フィールド機器（圧力、流量、レベルなどのセンサ、調節弁など）は、製品により部品の経年劣化による寿命があります。経年劣化により寿命ある部品は推奨交換周期が設定してあります。推奨交換周期を目安に部品の交換をお願いいたします。

6. その他の注意事項

当社製品をご使用するにあたり、品質・信頼性・安全性確保のため、当社製品個々のカタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料に規定されています仕様（条件・環境など）、注意事項、危険・警告・注意の記載をご理解の上厳守くださるようお願いいたします。

7. 仕様の変更

本資料に記載の内容は、改善その他の事由により、予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。お引き合い、仕様の確認につきましては、当社支社・支店・営業所 または お近くの販売店までご確認くださるようお願いいたします。

8. 製品・部品の供給停止

製品は予告なく製造中止する場合がありますので、予めご了承ください。

修理可能な製品について、製造中止後、原則５年間修理対応いたしますが修理部品がなくなるなどの理由でお受けできない場合があります。

また、システム機器、フィールド機器の交換部品につきましても、同様の理由でお受けできない場合があります。

9. サービスの範囲

当社製品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含んでおりませんので、次の場合は、別途費用を申し受けます。

① 取り付け、調整、指導 および 試運転立ち会い
② 保守・点検、調整 および 修理
③ 技術指導 および 技術教育
④ お客さまご指定の条件による製品特殊試験 または 特殊検査

なお、原子力管理区域（放射線管理区域）および被爆放射能が原子力管理区域レベル相当の場所においての上記のような役務の対応はいたしません。

AAS-511A-014-04

宛：当社担当者→マーケティング部

マニュアルコメント用紙

このマニュアルをよりよい内容とするために、お客さまからの貴重なご意見（説明不足、間違い、誤字脱字、ご要望など）をお待ちいたしております。お手数ですが、本シートにご記入の上、当社担当者にお渡しください。
ご記入に際しましては、このマニュアルに関することのみを具体的にご指摘くださいますようお願い申し上げます。

資料名称： 現場形指示調節計 (KF-B形）取扱説明書	**資料番号：** OM1-6220-0000　12版

お　名　前		貴　社　名	
所 属 部 門		電 話 番 号	
貴 社 住 所			

ページ	行	コ　メ　ン　ト　記　入　欄

キ　リ　ト　リ　線

当社記入欄

記事		受付No.	受付担当者

資　料　番　号　　OM1-6220-0000
資　料　名　称　　現場形指示調節計(KF-B形）取扱説明書

発　行　年　月　　1985年 12月 初版
改　訂　年　月　　2014年 11月 12版
発　　　　　行　　アズビル株式会社